

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

#3

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 1998 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03188567  
X-RAY IMAGE SENSOR

PUB. NO.: 02-164067 [JP 2164067 A]  
PUBLISHED: June 25, 1990 (19900625)  
INVENTOR(s): KANO HIROSHI  
IWASE NOBUHIRO  
APPLICANT(s): FUJITSU LTD [000522] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 63-319793 [JP 88319793]  
FILED: December 19, 1988 (19881219)  
INTL CLASS: [5] H01L-027/146; H04N-005/32  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 44.6  
(COMMUNICATION -- Television)  
JAPIO KEYWORD: R115 (X-RAY APPLICATIONS)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 977, Vol. 14, No. 425, Pg. 87,  
September 13, 1990 (19900913)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To allow a compact device to read distinct images by X-rays in real time by forming a film with a fluorescent material on a photosensor array which is made up by forming a pattern in the matrix form and constructing an X-ray image sensor.

CONSTITUTION: An X-ray image sensor 1 is driven by connecting it to vertical and horizontal scanning signal generating circuits 2 and 3. When an object 4 receives X-rays 6 irradiated by an X-ray tube 5, the information of the object 4 is converted through a photoelectric system by a photosensor array 7 which makes up the X-ray image sensor 1 and its signals are processed by a calculator 8 and are indicated at an indicating display 9. The X-ray image sensor 1 is formed by forming a fluorescent substance thin film 10 on the photosensor array 7 and once its film receives the X-rays, its thin film 10 emits intense light in proportion to intensity of the X-rays. As resistance values of an amorphous semiconductor film 13 changes in proportion to light intensity of the thin film, effective photoelectric conversion is performed and then subsequent information processing is performed. The X-ray information is thus indicated by displaying the above information in real time.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-164067

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)6月25日

H 01 L 27/146  
H 04 N 5/328838-5C  
7377-5F

H 01 L 27/14

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 X線画像センサ

⑰ 特 願 昭63-319793

⑱ 出 願 昭63(1988)12月19日

⑲ 発 明 者 鹿 野 博 司 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内⑲ 発 明 者 岩 瀬 信 博 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

X線画像センサ

がそれぞれ直交するようマトリックス状にパターン形成して構成してある光センサアレイの上に蛍光材料を膜形成してX線画像センサを構成する。

## 2. 特許請求の範囲

基板(11)の上にアモルファス半導体膜(13)を挟んで透明導電膜と導電膜とからなる複数の信号線(12)と走査線(14)とがそれぞれ直交するようマトリックス状にパターン形成して構成してある光センサアレイ(7)の上に、蛍光材料を膜形成して成ることを特徴とするX線画像センサ。

## (産業上の利用分野)

本発明はX線写真システムを構成し、リアルタイムでX線像を電気信号に変換できるX線画像センサに関する。

X線は人体の診断や材料の鑑識など広い分野で使用されているが、最大の用途はX線診断である。

そして、X線写真の撮影や透視により診断が行われているが、X線は放射線であって人体に有害なことから、被曝線量はなるべく少ないことが必要で、X線装置の改良とX線フィルム感度の向上の面から改良が行われており、昔と比べて比較にならない程に少量のX線で検査が行われるようになっていく。

## 3. 発明の詳細な説明

## (概要)

X線写真システムを構成するX線画像センサに関し、

リアルタイムでX線像を電気信号に変換できるセンサを実用化することを目的とし、

基板上にアモルファス半導体膜を挟んで透明導電膜と導電膜とからなる複数の信号線と走査線と

## (従来の技術)

最近開発されたX線写真システムはX線画像変

換シートと電算機とを用いて画像処理を行うもので、具体的には従来のフィルムに代わってX線画像変換シートを用いて撮影し、シートに写し込まれたX線画像をレーザ光を使用して電気信号に変換した後、この信号を電算機で画像処理を行い、この情報をレーザ光の強弱に変換して通常の写真フィルムに写し変えることによりX線写真を形成している。

このような方法によると従来に較べて数10分の1以下の線量で鮮明な画像を得ることができる。

ここで、X線画像変換シートは放射線エネルギーを一旦蓄積でき、あとで熱や光の励起によって再び蛍光を発する輝尽性蛍光体を感光材料とするシートである。

すなわち、X線画像変換シートはポリエチレンテレフタレートなどの透明樹脂膜の上に、アルカリ土類金属のハロゲン化物とハロゲン化ユーロビウムとの混合物を還元ガス中で焼成して二価のユーロビウム賦活ハロゲン化アルカリ土類金属蛍光体を作り、かかる輝尽性蛍光体をバインダと混

合して基材フィルム上に添付し、この上に接着剤を用いてポリエチレンテレフタレートの薄膜を貼着してシート状として使用している。

このような輝尽性蛍光体については既に各種の研究が行われており、最も優れた輝尽性蛍光体として二価のユーロビウム賦活塩化臭化バリウム( $\text{BaCl}_2\text{Br}:\text{Eu}^{2+}$ )が発表されている。

ここで、輝尽性蛍光発光の原理は蛍光体結晶にX線が照射されると、価電子帯にある電子が伝導電子帯に励起されるが、直ちに禁止帯にある不純物準位に落ち込んで安定化する。

これがX線エネルギーの蓄積記録に対応する。

次に、読み取りのためにレーザ光を照射すると不純物準位にある電子はレーザ光のエネルギーを吸収して伝導電子帯に励起された後、もとの価電子帯に落ちるが、この際に蛍光帯は蛍光を発生し、その明るさは不純物準位の捕獲電子量に比例する。

以上のことから、X線画像変換シートの表面を微少スポット(直径約 $100\mu\text{m}$ )のレーザ光で走査して、各画素毎の蛍光発光を干渉フィルタを用

いて検出し、光電子倍增管で電気信号に変換して記録するものである。

このようにX線画像変換シートを用いるX線写真システムは情報を記録することができ、明瞭なX線画像を得られると云う利点はあるが、情報の読み出しに時間を要し、また装置も複雑になるという欠点があり、リアルタイムで読みだすことと云う目的には沿っていない。

そこで、小型の装置で鮮明なX線画像をリアルタイムで読みだすことのできるX線画像装置が求められている。

#### (発明が解決しようとする課題)

以上記したように鮮明なX線画像をリアルタイムで読み出すことができ、且つ小型のX線画像装置を実用化することが課題である。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は従来より使用されている光センサアレイに蛍光体薄膜を被覆してX線画像センサを作る

もので、このセンサを従来の表示装置に接続して画像表示を行うものである。

すなわち、X線画像センサは基板上にアモルファス半導体膜を挟んで透明導電膜と導電膜とからなる複数の信号線と走査線とがそれぞれ直交するようマトリックス状にパターン形成して構成してある光センサアレイの上に蛍光材料を膜形成してX線画像センサを構成することにより解決することができる。

#### (作用)

第2図はX線写真システムの構成を示すもので、第1図に断面構造を示す本発明に係るX線画像センサ1以外の表示回路は従来の表示装置と変わらない。

すなわち、第2図において、X線画像センサ1はこれを構成する垂直方向の信号線と、これと直交する水平方向の走査線が、それぞれ垂直走査信号発生回路(略してY方向ドライブ回路)2と水平走査信号発生回路(X方向ドライブ回路)3に

接続されて駆動されており、被写体4がX線管5より照射されるX線6を受けるとX線強度の強弱の分布として表される被写体4の情報は、X線画像センサ1を構成する光センサアレイ7で光電変換され、この信号は計算機8で処理して表示ディスプレイ9に表示される。

ここで、本発明に係るX線画像センサ1は光センサアレイ7の上に蛍光体薄膜10を被覆して構成されている。

次に、光センサアレイ7は石英ガラスなどからなる基板11の上に写真蝕刻技術(フォトリソグラフィ)によりパターン形成した導電膜からなる信号線12があり、この上に光導電体材料としてアモルファス半導体膜13があり、更にこの上に先の信号線12に直交するように透明導電膜からなる走査線14がパターン形成されて光センサアレイ7が構成されている。

本発明はかかる光センサアレイ7の上に蛍光体薄膜10を形成することによりX線画像センサ1を形成するもので、X線を受けて蛍光体薄膜10がX

線強度に比例した強度の発光をし、この発光強度に比例してアモルファス半導体膜13の抵抗値が変化することから効果的な光電変換が行われ、以後情報処理が行われるものである。

なお、蛍光材料としては硫化亜鉛(ZnS)、タングステン酸カルシウム( $\text{CaWO}_4$ )、ユーロビウム添加弗化塩化バリウム( $\text{BaFCl}:\text{Eu}^{2+}$ )などを挙げることができる。

#### (実施例)

第1図に示す断面図において、基板11としては300mm角で厚さが3mmの石英ガラスを使用し、この上に酸化錫( $\text{SnO}_2$ )をスパッタして透明導電膜を作り、これに写真蝕刻技術を用いて幅100 $\mu\text{m}$ で厚さが1 $\mu\text{m}$ の多数のY方向の信号線12をパターン形成した。

この上にセレン・砒素・テルル( $\text{Se-As-Te}$ )からなるアモルファス半導体を電子ビーム蒸着してアモルファス半導体膜13を0.5 $\mu\text{m}$ の厚さに成膜した。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るX線画像センサの部分断面図、

第2図はX線写真システムの構成図、である。

図において、

- |                |            |
|----------------|------------|
| 1はX線画像センサ、     | 4は被写体、     |
| 5はX線管、         | 7は光センサアレイ、 |
| 10は蛍光体薄膜、      | 11は基板、     |
| 12は信号線、        |            |
| 13はアモルファス半導体膜、 |            |
| 14は走査線、        |            |
- である。

次に、この上に先と同様に $\text{SnO}_2$ をスパッタして幅100 $\mu\text{m}$ 、厚さ1 $\mu\text{m}$ の多数のX方向の走査線14をパターン形成し、マトリックス電極を備えた光センサアレイ7の形成が終わった。

次に、蛍光材料として硫化亜鉛(ZnS)を用い、真空中 $1 \times 10^{-3}$  torr、蒸着速度100Å/分の条件で電子ビーム蒸着を行い、厚さが1 $\mu\text{m}$ の蛍光体薄膜10を形成し、これによりX線画像センサ1が完成した。

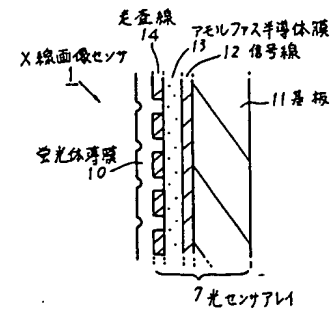
かかるX線画像センサ1を用い、第2図に示すX線写真システムを構成して実験した結果、従来のX線画像変換シートを用いた写真システムと同様に鮮明な画像を表示ディスプレイ9に表示することができた。

#### (発明の効果)

以上記したように、本発明の実施によりリアルタイムでX線情報を表示ディスプレイすることが可能となる。

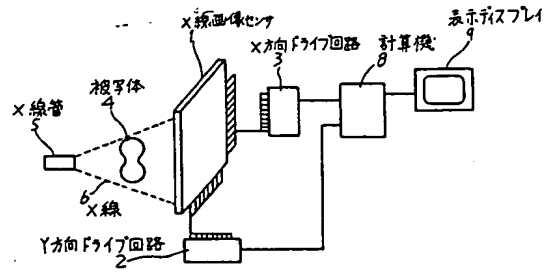
代理人 弁理士 井桁 貞一





本発明に係るX線画像センサの部分断面図

第 1 図



X線写真システムの構成図

第 2 図